

KAISERLICHES



PATENTAMT.

PATENTSCHRIFT

— № 141293 —

KLASSE 20 k.

AUSGEBEN DEN 16. MAI 1903.

FRANZ JANECEK IN MAARSSSEN (HOLL.).

Unterirdische Stromzuführung für elektrische Bahnen.

Patentiert im Deutschen Reiche vom 19. September 1901 ab.

Die vorliegende Erfindung betrifft eine unterirdische Stromzuführung für elektrische Bahnen mit einem wasserdicht geschlossenen Kanal und mit motorisch bewegtem Stromabnehmer. 5
Gegenüber bereits bekannt gewordenen gleichartigen unterirdischen Stromzuführungen, z. B. nach Patent 41326 und 124243, welche die den sonst üblichen unterirdischen Stromzuführungen hinsichtlich leichter Verunreinigung, 10
Beeinflussung durch Überschwemmungen, erschwerter Revision des Schlitzkanals, Gefahren für Passanten usw. anhaftenden Mängel beheben sollen, unterscheidet sich die vorliegende Erfindung wesentlich durch die Art, wie der 15
Stromabnehmer gesteuert wird.

Die Erfindung besteht im Wesentlichen darin, daß als Bewegungsstrom für die Antriebsmotoren nur Drehstrom zur Verwendung gelangt, einerlei, welcher Strom im Leitungsnetz herrscht, daß 20
demnach als Betriebsmotor für den Stromabnehmer nur ein kleiner Dreiphasenstrommotor dient und daß dieser seinen Strom stets unabhängig von dem Betriebsstrom des Fahrzeuges erhält und in seiner Tourenzahl von der Geschwindigkeit des Fahrzeuges unabhängig ist, 25
derart, daß letzterer stets bestrebt ist, dem Fahrzeug voranzueilen, aber dies nur bis zu einer gewissen Grenze kann, indem er dann zunächst stromlos wird, schließlich sogar Strom 30
entgegengesetzter Phase bzw. Drehrichtung erhält, also in der Bewegung verlangsamt, schließlich sogar gebremst und zurückgetrieben wird.

Der Drehstrom zum Betrieb der kleinen Motoren wird, sofern Drehstrom im Netz herrscht, 35
dem letzteren in bekannter Weise entnommen, wo jedoch Gleichstrombetrieb besteht, mittels

besonderer Gleichstrom-Drehstrom-Umformer erzeugt.

Auf beiliegender Zeichnung ist eine derartige Stromzuführung in Fig. 1 im Querschnitt 40
und in Fig. 2 in senkrechtem Längsschnitt nach der Mittelebene *X-X* für einpolige Zuleitung dargestellt, während Fig. 3 bis 5 schematisch die Leitungsverbindungen zwischen dem Fahrzeugmotor und sämtlichen auf den Teilleitern 45
schleifenden Bürsten in drei verschiedenen Ausführungen zeigen, und zwar in Fig. 3 und 4 für doppelpolige Zuleitung — bei Fig. 3 bei Gleichstrom doppelpolig, bei Fig. 4 für Drehstrom einpolig geerdet — und in Fig. 5 für 50
einpolige Zuleitung für Gleichstrom.

Der durch ein Profileisen *a* gebildete Kanal ist oben durch gutschließende, abnehmbare, aus einzelnen Längsstücken bestehende Deckel *b* 55
aus geeignetem Isoliermaterial, zweckmäßig Glasstein, dicht abgedeckt, wobei in dem Deckel die oberen Teilleiter *c*, die unteren *d*, sowie auch die leitend mit beiden verbundenen Stifte *e* eingebettet sind. Den Stromzuleiter 60
bildet ein auf Tragstücken *f* aus Isoliermaterial unten im Kanal *a* fest gebettetes und isoliertes U-Eisen *g*, welches zugleich als Fahrbahn oder -Schiene für den Stromabnehmer dient, der 65
einen kleinen zweiachsigen Wagen bildet, bei welchem beide Achsen durch direkt angekuppelte und parallel arbeitende Drehstrommotoren *i k* (mit Kurzschlußankern) angetrieben werden.

Mit dem Wägelchen *h* (Fig. 2) wird starr verbunden der Schleifkontakt (Bürste, Rolle, 70
Bügel) *l* für den Arbeitsstrom und die Schleifkontakte *m, n* für zwei Phasen des Drehstromes

zum Antrieb des Stromabnehmers, welche zur zeitweiligen leitenden Verbindung teils der Hauptleitung g und teils der Klemmen der Drehstrommotoren i, k mit den Teileitern d, c dienen.

Die dritte Phase des Drehstroms wird mittels des Arbeitsstromkontaktes übertragen.

Über dem Kontakt l befindet sich zu jeder Zeit die am Unterteil des Fahrzeuges befestigte Kontaktvorrichtung o , welche den Fahrzeugmotoren den Arbeitsstrom zuleitet.

Damit der Kontakt l nie außerhalb der von der Fahrzeugkontaktvorrichtung o bestrichenen Teileiter c, d zu stehen kommt, müssen die kleinen Drehstrommotoren i, k so gesteuert werden, daß der Stromabnehmer h innerhalb gewisser Grenzen genau allen Bewegungen des Fahrzeuges folgt.

Dies geschieht am einfachsten in der Weise, daß man die Umdrehungszahl der Motoren i, k so wählt, daß die Geschwindigkeit des Abnehmers h immer etwas größer ist als die des Fahrzeuges.

In diesem Falle laufen (bei Fahrt in der Richtung des Pfeiles) die Kontakte m, n immer etwas vor den dieser Drehrichtung der Motoren entsprechenden Kontakten p, q , welche zugleich mit den Phasenkontakten q', p' am Unterteil des Fahrzeuges, über die Teileiter schleifend, befestigt sind.

Sobald nun die Verbindung der Kontakte p mit m und q mit n gelöst wird, werden die kleinen Motoren i, k strömlos und bleiben in der Geschwindigkeit zurück, bis die Verbindung wieder durch das nachfolgende und h einholende Fahrzeug hergestellt wird.

Sollte das Fahrzeug plötzlich auf einer Strecke mit großem Gefälle gebremst werden, so daß die Gefahr entsteht, der Abnehmer könnte weglaufen, so kommen die Kontakte m, n in leitende Verbindung mit den Kontakten q', p' , welche Drehstrom von der umgekehrten Drehrichtung der Motoren i, k entsprechenden Phasen führen, und wird hierdurch der Abnehmer h festgehalten, stillgestellt und dann zurückgetrieben.

Durch diese Anordnung ist der Abnehmer gezwungen, sich in den Grenzen der Entfernung der Kontakte p, q' bzw. q, p' zu halten und zu bewegen. Die Kontaktvorrichtung o muß so viele Teileiter bestreichen, daß innerhalb der angegebenen Bewegungsgrenze für den Stromabnehmer h der Arbeitsstrom nicht unterbrochen wird.

Beim Fahren des Fahrzeuges in entgegengesetzter Richtung wird die Drehrichtung der Motoren des Abnehmers h von selbst wieder geändert, da dabei der Vorgang umgekehrt ist, indem dann die Kontakte m, n mit den Kontakten q', p' (welche Drehstrom anderer Drehrichtung führen) in Verbindung treten.

In Fig. 3 ist ein Schema einer doppelpoligen Zuleitung (für Gleichstrom mit Zu- und Rückleitung oder Drehstrom mit geerdeter dritter Phase) gegeben. Hier würde man statt eines U-Eisens zwei nebeneinander herlaufende und voneinander isolierte Winkelleisen als Stromleiter und zugleich als Fahrbahn für den Abnehmer (wobei die Laufräder des Wägelchens geteilt werden in je zwei isolierte Einzelräder r und r') verwenden und die Kontakte m, n der Motoren i, k zwischen den Kontakten s, t des Arbeitsstromes anordnen. Oben an den Teileitern schleifen die am Fahrzeug befestigten Kontakte u, v für Arbeitsstrom und in gleicher Weise, wie in Fig. 2 dargestellt, die Drehstromkontakte p, q' und q, p' . Die Steuerung geschieht auf ähnliche Weise, wie für das einpolige System beschrieben.

Man kann naturgemäß auch alle drei Phasen des Drehstromes isoliert dem Fahrzeug durch nur eine Reihe von Teileitern zuführen.

Es bezeichnet in Fig. 3 w die Fahrzeugmotoren, x den Gleichstrom-Drehstrom-Umformer, y die Erregerwicklung für letzteren und z die zur Erregung dienende Batterie. 1, 2, 3 bezeichnen die den drei Phasen des Stromes entsprechenden Leitungen.

Fig. 4 stellt die Ausführung für Drehstrom im Netz mit geerdeter dritter Phase dar. w bezeichnet den Fahrzeugmotor, j den Fahrschalter des Fahrzeuges.

Fig. 5 entspricht der Fig. 2 in bezug auf den Stromabnehmer und die einpolige Zuleitung bei Gleichstrombetrieb, unterscheidet sich jedoch von Fig. 2 dadurch, daß die Bürste o nicht mehr zwischen p und p' , sondern einseitig außerhalb dieser Kontakte sitzt, dementsprechend natürlich auch der stets unter o befindliche Arbeitsstromkontakt l des Stromabnehmers einseitig und außerhalb der Kontakte m, n für die zwei nicht durch Arbeitsstromkontakt übertragenen Phasen des Drehstromes, während ebenso wie bei der Anordnung nach Fig. 4 (abweichend von der Darstellung in Fig. 2 und 3) angenommen ist, daß die Bürsten q und q' in einer einzigen, q mitten zwischen p und p' sitzenden vereinigt sind, wobei natürlich der Abstand zwischen p und q wie zwischen q und p' ebenso groß, also der zwischen p und p' doppelt so groß sein muß wie der zwischen m und n mit Rücksicht auf die Voreilung und Steuerung des Abnehmers zum Fahrzeug.

Wie schon oben kurz gesagt, wird bei Gleichstrombetrieb der zum Treiben des Stromabnehmers erforderliche Drehstrom in einem rotierenden Gleichstrom-Drehstrom-Umformer x erzeugt, dessen Erregung mittels einer Batterie z geschieht. Letzteres hat den Zweck, zu verhindern, daß die Erregerwicklung y beim zufälligen Versagen der Gleichstromkontaktvor-

richtung stromlos wird, was der Fall wäre, wenn die Erregung vom Netz aus geschähe.

Dem Anker des Umformers wird zweckmäßig ein großes Schwungmoment gegeben, welches ausreicht, um bei etwaiger Unterbrechung des Gleichstromes für kurze Zeit die nötige Energie zum Speisen des Stromabnehmers zu liefern.

In den Erregerstromkreis kann auch zwischen Erregerwicklung und Batterie ein Regulierwiderstand eingeschaltet werden, mittels dessen man die Periodenzahl des Umformers einstellen und regeln kann.

Bei Betrieb der Bahnwagen mit Drehstrom ist der Umformer entbehrlich, da der Strom für den Betrieb des Stromabnehmers unmittelbar dem Leitungsnetz entnommen werden kann. Da man bei Drehstrombahnen ruhende Transformatoren benutzen kann, ist man in der Lage, auch die Netzspannung klein wählen zu können, wodurch die betriebssichere Anwendung von Drehstrom auch für so kleine Motoren, wie sie hier für den Stromabnehmer in Frage kommen, ermöglicht ist.

Um die Betriebssicherheit für den Stromabnehmer und damit auch für das Ganze zu erhöhen, wird der Abnehmer mit zwei Motoren versehen, die so stark sind, daß jeder derselben allein imstande ist, den Stromabnehmer zu ziehen.

Die Motoren können nicht nur direkt mit den Laufachsen gekuppelt, sondern auch mittels geeigneter Übersetzung mit den Rädern verbunden sein.

PATENT-ANSPRÜCHE:

1. Unterirdische Stromzuführung für elektrische Bahnen mit in geschlossenem Kanal laufendem, motorisch bewegtem Kontaktwagen (Stromabnehmer), dadurch gekennzeichnet, daß der Kontaktwagen (h) durch einen Drehstrommotor (oder zwei Drehstrommotoren i und k) angetrieben wird, dem (oder denen) der Strom durch eine einzige Reihe von Teilleitern (c, d, e) vom Fahrzeuge aus zugeführt wird, und zwar mittels dreier Schleifkontakte (l, m, n), deren einer (l) gleichzeitig zur Abgabe des Arbeitsstromes an den darüber befindlichen Kontakt (o) des Fahrzeuges dient.

2. Eine besondere Ausführungsform der durch Anspruch 1 geschützten unterirdischen Stromzuführung für zweipolige Stromzuführung, dadurch gekennzeichnet, daß die im Kanal (a) liegende Schiene (g) in zwei voneinander isolierte Hälften geteilt ist, auf denen die ebenfalls voneinander isolierten

Räder (r und r') des Kontaktwagens (h) laufen und daß mit h zwei Kontakte (s und t), unterhalb der Kontakte (u und v) des Fahrzeuges liegend, verbunden sind, zwischen denen die Kontakte (m, n) für den Motor (die Motoren i, k) liegen (Fig. 3).

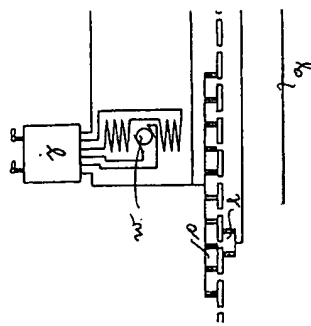
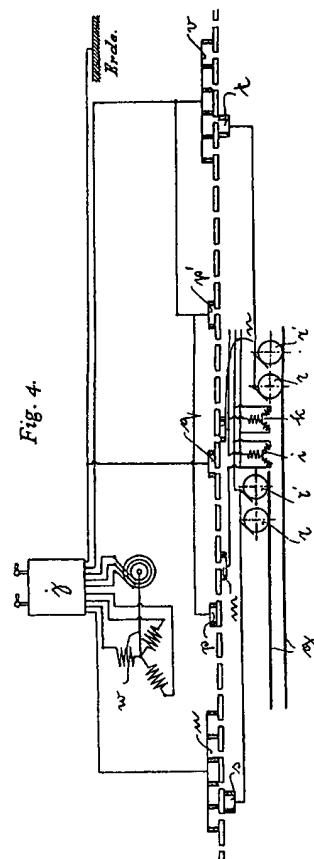
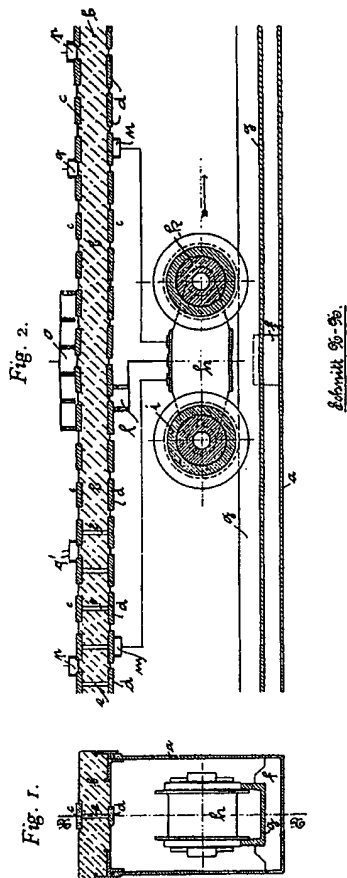
3. Eine Ausführungsform der unterirdischen Stromzuführung nach Anspruch 1 und 2 zur Steuerung des Kontaktwagens, durch welche er verhindert wird, bestimmte Grenzen, innerhalb welcher er Arbeitsstrom an den Wagenmotor überführen soll, durch Voreilen oder Zurückbleiben zu überschreiten, dadurch gekennzeichnet, daß seine absolute Geschwindigkeit stets etwas größer ist als die des Fahrzeuges, die Kontakte aber so angeordnet sind, daß deren zwei (m, n) stets in dem Zwischenraum der zugehörigen Kontakte (p, q' und q, p') des Fahrzeuges sich halten müssen, dadurch, daß letztere paarweise (p, p' und q, q') gleiche Abstände wie die ersteren (m, n), jedoch untereinander entgegengesetzte Stromrichtung haben und so die Fahrtrichtung des Kontaktwagens bei Voreilen oder Zurückbleiben umgekehrt wird, indem die Paare (p, q' und q, p') je so viel Teilleiter zwischen sich lassen, als der dritte (die dritten) Kontakt (Kontakte), durch welchen (welche) gleichzeitig der Arbeitsstrom zum Wagenmotor und der Strom der dritten Phase zum Kontaktwagen geleitet wird, bestreicht (bestreichen), so daß der Arbeitsstrom für den Wagenmotor durch diese Kontakte (l, o bzw. s, u und t, v) stets geschlossen bleibt.

4. An dem Kontaktwagen (h) die Anordnung zweier je auf eine Achse bzw. ein Rad oder Räderpaar wirkender und parallel arbeitender Drehstrommotoren (i, k), wovon jeder einzelne kräftig genug ist, den Kontaktwagen allein zu ziehen, um eine Betriebsstörung durch Versagen des letzteren möglichst zu vermeiden.

5. Zur Ermöglichung der Anwendung der durch Ansprüche 1 bis 4 geschützten unterirdischen Stromzuführung bei Bahnen mit Gleichstrombetrieb die Anordnung eines Gleichstrom-Drehstrom-Umformers (x) zur Erzeugung des zum Betriebe des Motors bzw. der Motoren (i, k) des Kontaktwagens (h) erforderlichen Drehstromes, welcher Umformer (x) durch eine besondere Batterie (z) erregt wird, um bei zufälligem Versagen der Gleichstromkontakte (o bzw. u und v) den Umformer nicht stromlos werden zu lassen.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen.

FRANZ JANECEK IN MAARSSEN (HOLL.).
Unterirdische Stromzuführung für elektrische Bahnen.



PHOTOGR. DRUCK DES REICHSDRUCKERIEI.

FRANZ JANECEK IN MAARSSEN (HOLL.).
Unterirdische Stromzuführung für elektrische Bahnen.

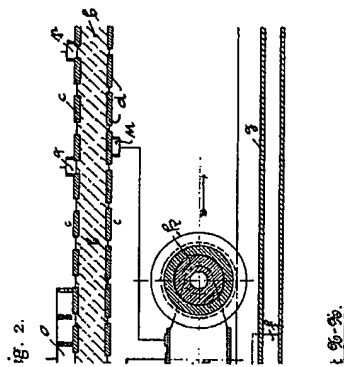


Fig. 3.

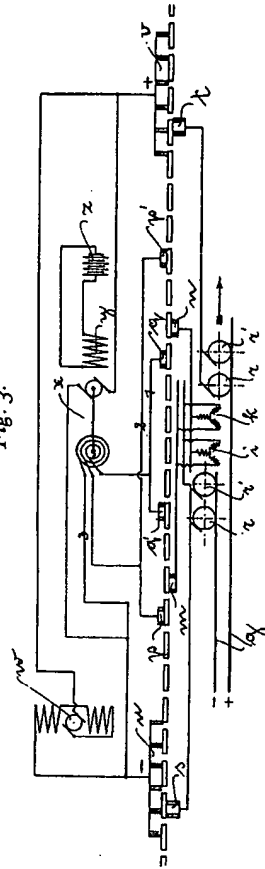
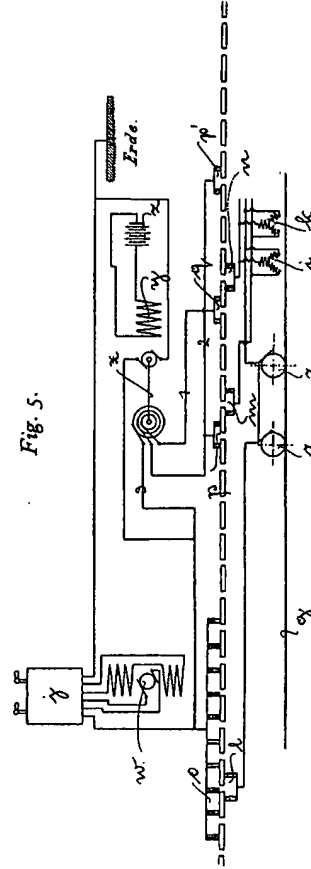


Fig. 5.

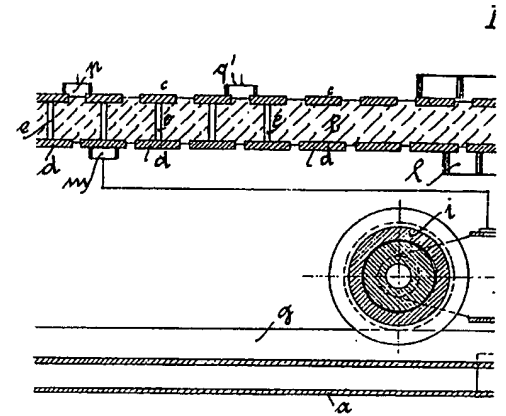
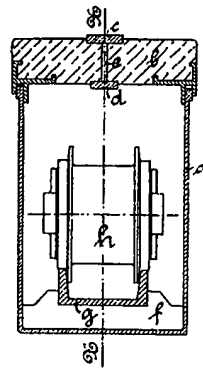


Zu der Patentschrift
Nr. 141293.

PHOTOG. DRUCK DER REICHSDRUCKEREI.

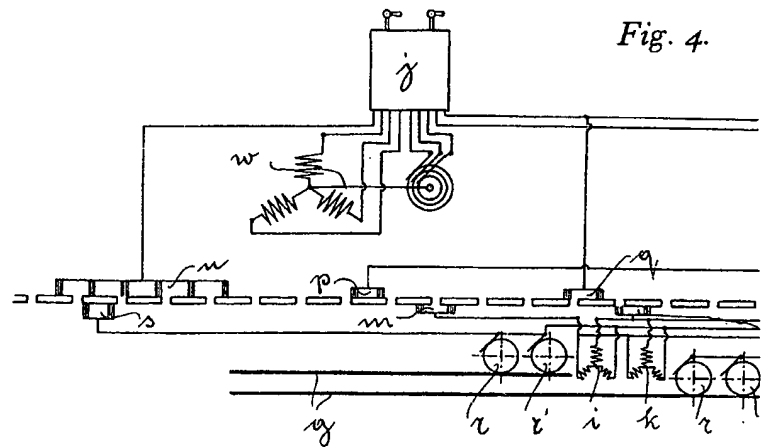
BEST AVAILABLE COPY

Fig. 1.



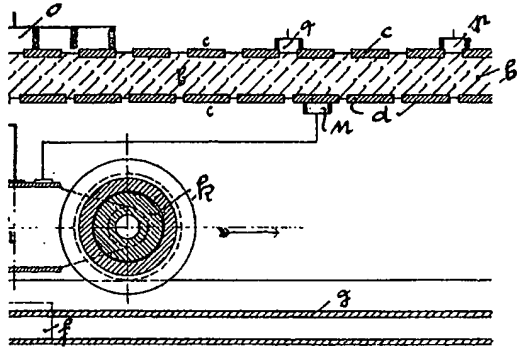
Schm

Fig. 4.

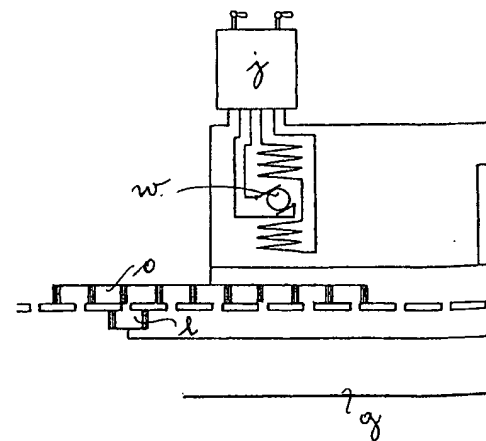
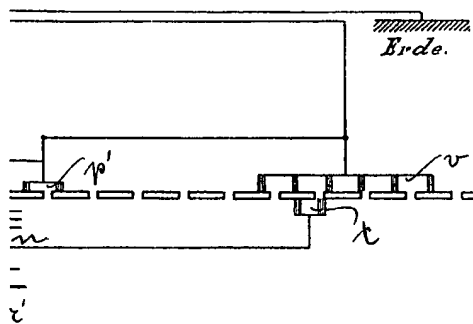
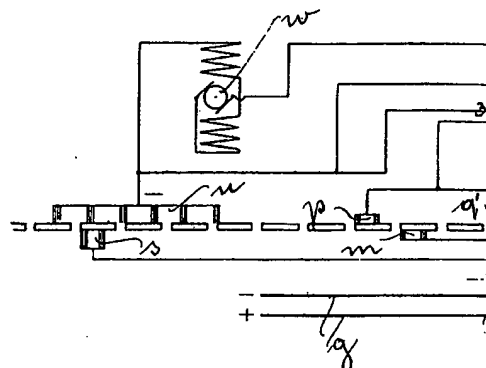


FRANZ JANECEK IN MAARSSSEN (HOLL.).
 Unterirdische Stromzuführung für elektrische Bahnen.

ig. 2.



t 90-90.



PHOTOG. DRUCK DER REICHSDRUCKEREI.

BEST AVAILABLE COPY

Fig. 3.

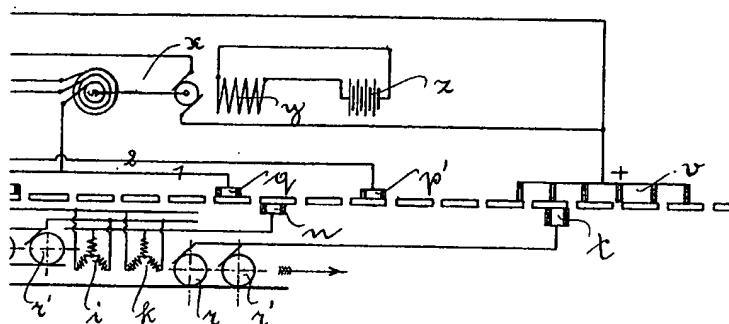
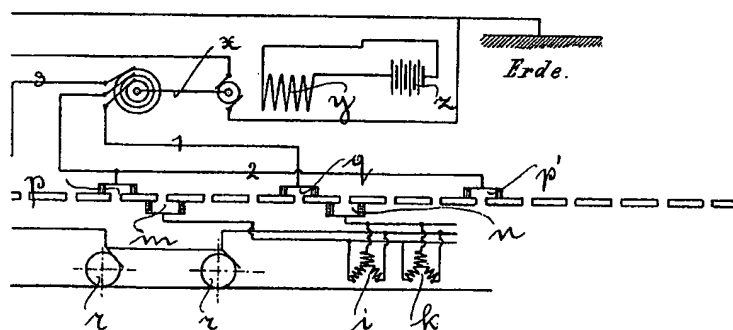


Fig. 5.



Zu der Patentschrift

№ 141293.